

1. $h \doteq 0$ のとき、次の式の1次の近似式を作れ。
When $h \doteq 0$, create a linear approximation of the following equation.
※ $f(a+h) \doteq f(a) + f'(a)h$

例題 $\cos(a+h)$

$(\cos x)' = -\sin x$ より、 $h \doteq 0$ のとき
 $\cos(a+h) = \cos a - \sin a \times h$

問題① $\sin(a+h)$

問題② $\tan(a+h)$

2. $x \doteq 0$ のとき、次の式の1次の近似式を作れ。
When $x \doteq 0$, create a linear approximation of the following equation.
※ $f(x) \doteq f(0) + f'(0)x$

例題 e^x

$f(x) = e^x$ とすると、 $f'(x) = e^x$
 $f(0) = e^0 = 1$, $f'(0) = e^0 = 1$
よって $x \doteq 0$ のとき $e^x \doteq 1 + 1 \times x = 1 + x$

問題① $\frac{1}{1+x}$

問題② $\log(1+x)$

3. $x \doteq 0$ のとき、 $(1+x)^p \doteq 1 + px$ を導け。
When $x \doteq 0$, derive $(1+x)^p \doteq 1 + px$.

$f(x) = (1+x)^p$ とすると $f'(x) = (1+x)$

よって $f(0) =$, $f'(0) =$

これらを $f(x) \doteq f(0) + f'(0)x$ に代入して
 $(1+x)^p =$

4. $x \doteq 0$ のとき、 $(1+x)^p \doteq 1 + px$ を利用して、次の式の1次の近似式を作れ。
Create a linear approximation of the following equation when $x \doteq 0$ using $(1+x)^p \doteq 1 + px$.

例題 $\sqrt{1+x}$

$\sqrt{1+x} = (1+x)^{\frac{1}{2}}$ より
 $x \doteq 0$ のとき、 $\sqrt{1+x} \doteq 1 + \frac{1}{2}x$

問題① $\sqrt[3]{1+x}$

問題② $\sqrt[4]{1+x}$

5. 次の値の近似値を求めよ。
Find approximate value for the following value.

例題 $\sqrt{26}$

$x \doteq 0$ のとき、 $\sqrt{1+x} \doteq 1 + \frac{1}{2}x$
 $\sqrt{26} = \sqrt{25+1} = \sqrt{25} \sqrt{1+\frac{1}{25}}$
 $\doteq 5 \left(1 + \frac{1}{50} \right) = 5 + 0.1 = 5.1$

問題 $\sqrt{101}$

1. $x \doteq 0$ のとき，次の式の 1 次の近似式を作れ。

When $x \doteq 0$, create a linear approximation of the following equation.

$f(x) \doteq f(0) + f'(0) x$

れいだい
例題①

$\sin x$

$(\sin x)' = \cos x$ より，

$\sin x \doteq \sin 0 + \cos 0 \times x = x$

もんだい
問題①

$\cos x$

れいだい
例題②

e^x

$(e^x)' = e^x$ より

$e^x \doteq e^0 + e^0 \times x = 1 + x$

もんだい
問題②

e^{-x}

れいだい
例題③

$\sqrt{1+x}$

$(\sqrt{1+x})' = \frac{1}{2\sqrt{1+x}}$ より

$\sqrt{1+x} \doteq \sqrt{1+0} + \frac{1}{2\sqrt{1+0}} \times x = 1 + \frac{1}{2} x$

もんだい
問題③

$\sqrt[3]{1+x}$

もんだい
問題④

$\frac{1}{1-x}$

2. 次の式の近似値を求めよ。

Find approximate value for the following value.

$\frac{\pi}{180^\circ} \doteq 0.0174$, $\frac{\sqrt{3}}{2} \doteq 0.8660$

れいだい
例題

$\sin 31^\circ$

$(\sin x)' = \cos x$ より，

$h \doteq 0$ のとき $\sin(a+h) = \sin a + \cos a \times h$

$\sin 31^\circ = \sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{180^\circ}\right)$

$\doteq \sin \frac{\pi}{6} + \cos \frac{\pi}{6} \times \frac{\pi}{180^\circ}$

$= 0.5000 + 0.8660 \times 0.0174 \doteq 0.5150$

もんだい
問題

$\cos 59^\circ$

3. 次の式の近似値を求めよ。

Find approximate value for the following value.

れいだい
例題①

$\sqrt{99}$

$\sqrt{99} = \sqrt{100-1} = \sqrt{100} \sqrt{1-\frac{1}{100}}$

$\doteq 10 \left(1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{100}\right) = 10 - 0.05 = 9.95$

もんだい
問題①

$\sqrt{24}$

れいだい
例題②

$\frac{1}{49}$

$\frac{1}{49} = \frac{1}{50} \times \frac{1}{1-\frac{1}{50}}$

$\doteq \frac{1}{50} \times \left\{1 - \left(-\frac{1}{50}\right)\right\} = 0.02 \times 1.02 = 0.0204$

もんだい
問題②

$\frac{1}{99}$

1. $x \doteq 0$ のとき，次の式の 1 次の近似式を作れ。
When $x \doteq 0$, create a linear approximation of the following equation.
 $f(x) \doteq f(0) + f'(0) x$

例題① $\tan x$

$(\tan x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ より
 $\tan x \doteq \tan 0 + \frac{1}{\cos^2 0} \times x = x$

問題① $\sin x$

例題② $(1+x)^n$

$\{(1+x)^n\}' = n(1+x)^{n-1}$ より
 $(1+x)^n \doteq (1+0)^n + n(1+0)^{n-1} \times x$
 $= 1 + nx$

問題② $\sqrt{1+x} = (1+x)^{\frac{1}{2}}$

例題③ $\sqrt[3]{1+\sin x}$

$(\sqrt[3]{1+\sin x})' = \frac{1}{3}(1+\sin x)^{-\frac{2}{3}} \times \cos x$
 $\sqrt[3]{1+\sin x} \doteq 1 + \frac{1}{3}(1+\sin 0)^{-\frac{2}{3}} \times \cos 0 \times x$
 $= 1 + \frac{1}{3}x$

問題③ $\sqrt{1+\sin x}$

2. 次の式の近似値を求めよ。
Find approximate value for the following value.
 $\frac{\pi}{180^\circ} \doteq 0.0174$, $\frac{\sqrt{3}}{2} \doteq 0.8660$

例題 $\cos 29^\circ$

$(\cos x)' = -\sin x$ より,
 $h \doteq 0$ のとき $\cos(a+h) = \cos a - \sin a \times h$
 $\cos 29^\circ = \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{180^\circ}\right)$
 $\doteq \cos \frac{\pi}{6} + \sin \frac{\pi}{6} \times \frac{\pi}{180^\circ}$
 $= 0.8660 + 0.5000 \times 0.0174 \doteq 0.8747$

問題 $\sin 61^\circ$

3. 次の式の近似値を求めよ。
Find approximate value for the following value.

例題① 1.0001^{30}

$1.0001^{30} = (1+0.0001)^{30}$
 $\doteq 1 + 30 \times 0.0001 = 1.003$

問題① 1.0003^{10}

例題② $\sqrt{102}$

$\sqrt{102} = \sqrt{100+2} = \sqrt{100} \sqrt{1+\frac{2}{100}}$
 $\doteq 10 \left(1 + \frac{1}{2} \times \frac{2}{100}\right)$
 $= 10 + 0.1 = 10.1$

問題② $\sqrt{98}$